スズメバチ成虫 (第3図O)

左端の鋭い山は脈動ではなく、誘導中の羽ばたきによるものであって、これを除外すると、急速相、緩徐相、停止相の3山型を呈するはずであるが、それぞれ互いに重なりあって、その判別は困難である。また本種については第3図M同様、停止相の所要時間は短い。

以上第1図で幼虫、第2図で蛹、第3図で成虫のそれぞれの脈動数ヒストグラムを示したが、これらは昆虫の種別、发育段階別に明らかな特性があり、ここに脈動数ヒストグラムの基本型によって脈動数変動経過を分類できる可能性が示唆される。すなわち、一般に幼虫の脈動数ヒストグラムは1山型であり、蛹では蛹化後の経過日数の長短によって1山型と3山型の2つに分かれ、さらに成虫ではほとんど3山型であるといえる。その間、明瞭に1山型、3山型と判別しうるものがある一方、種によってはそのいずれとも判別しかねるものもあるが、それは

それなりに脈動経過の特性を示していると考えられる。なお、第2図Gから第3図Nまでの右端の縦の線を、1脈動の所要時間8.0 sec以上のものが集積された停止相とみなしたが、この中に、第1図B, Cなどにみられるようなカウントされなかった脈動の集積がそれぞれごく僅か認められた。また一般に、脈動が緩徐になるほど変域は拡大し、脈動数のばらつきは大きくなる。さらに、蛹の一時期と成虫においては、体動後、しばらく脈動数は増減し、急速相の出現率が高く、停止相と緩徐相のそれは低下する傾向が認められた。

引用文献

- 立花親二・長島親雄 (1957) 応動昆 1: 155~163.
 立花親二 (1961) 応動昆 5: 279~281.
 立花親二 (1975 a) 応動昆 19: 23~28.
 立花親二 (1975 b) 応動昆 19: 70~78.

数種キノロンアルカロイドによる カイコの眠性と体色の変化¹

村越重雄²・上門敏也・田村三郎

神奈川県蚕業センター
 武田薬品工業株式会社
 理化学研究所

(1977年7月13日 受領)

- (I) R=H
 (II) R=CH₃
 (III) R=C₂H₅

Fig. 1. Chemical structures of the quinolone alkaloids used in this study.

著者らは、植物中に含まれる昆虫生理活性物質を検索する過程で、ゴシユ中より殺虫性のキノロンアルカロイドを単離した (KAMIKADO *et al.*, 1976)。引続いて関連化合物の化学構造と生理活性との関係を検討したところ、数種のキノロンアルカロイドを経口投与すると、カイコの眠性と体色が変わることが見いだされたので、その概要を報告する。

材料と方法

本試験に供試した化合物は4(1H)-キノロン(I)、1-メチル-4(1H)-キノロン(エキノプシン)(II)、1-エチル-4(1H)キノロン(III)の三種で、Iは市販品を、IIとIIIは著者らの合成したものを用いた。それらの化学構造はFig. 1に示したとおりである。

所定量の上記化合物を温水に溶解させ、人工飼料粉末に加えて練り合せ、所定濃度の試験飼料を調製した (村越, 1972)。試験に用いたカイコは、4眠性の1代交雑種である錦秋×鐘和であって、1~2令を28°C、全暗で、3~5令を25°C、8時間明条件で飼育した。そして、3令起蚕および4令起蚕より被検飼料を与えた。

実験結果

1) キノロンアルカロイドによるカイコの眠性変化

各化合物を400 ppmと600 ppm添加した人工飼料を20頭の3令起蚕に連続的に与え、4令以降はいずれの試験区も無添加飼料を与えて飼育したところ、一部の幼虫は過剰脱皮し、6令に達して営繭する5眠蚕となった (Table 1)。4眠蚕の4令眠

1 Change in Molting and Integument Colour of Silkworm Larvae, *Bombyx mori* L. by Some Quinolone Alkaloids. By Shigeo MURAKOSHI² (Kanagawa-ken Sericultural Research Center, Nakashinden, Ebina, Kanagawa 243), Toshiya KAMIKADO (Research Laboratories, Agricultural Chemicals Division, Takeda Chemical Industries Ltd., Yodogawa-ku, Osaka 532) and Saburo TAMURA (The Institute of Physical and Chemical Research, Wako, Saitama 351)

日本応用動物昆虫学会誌 (応動昆) 第21巻 第4号: 230~232 (1977)

2 現在、神奈川県園芸試験場。

Table 1. Change of moltinism by the oral administration of quinolone alkaloids to the third instar larvae of *B. mori**

Compound	Dosage (ppm)	Moltinism, %		
		Three molter	Four molter	Five molter
Cont.	—	0	100	0
I	400	0	85	15
	600	0	65	35
II	400	0	90	10
	600	5	55	40
III	400	0	85	15
	600	0	65	35

* Average body weight of 20 larvae just after second molting was 28.0 mg.

Table 2 Change of moltinism by the oral administration of quinolone alkaloids to the fourth instar larvae of *B. mori**

Compound	Dosage (ppm)	Moltinism, %		
		Three molter	Four molter	Five molter
Cont.	—	0	100	0
I	400	10	90	0
	600	40	60	0
II	400	0	100	0
	600	0	100	0
III	400	0	100	0
	600	60	40	0

* Average body weight of 10 larvae just after third molting was 155 mg.

蚕体重は約 800 mg であるのに、5 眠蚕となった個体の 4 令眠蚕体重は約 300 mg、5 令眠蚕体重は約 1,100 mg であった。各化合物とも 400 ppm 添加区より 600 ppm 添加区の方が 5 眠蚕の出現する割合は多かったが、化合物間に活性の差はほとんど認められなかった。また、II の 600 ppm 添加区では、眠を 1 回省略して 4 令で営繭する 3 眠蚕もわずかながら出現した。

同様に各化合物添加飼料を 4 令起蚕より与えたところ、I と III を添加したものに 3 眠蚕が出現した (Table 2)。I を添加した飼料を与えた幼虫は順調に体重が増加して、400 ppm で 1 頭、600 ppm で 4 頭が 3 眠蚕となった。III を 400 ppm 添加した飼料を与えた幼虫は、いずれも体重が順調に増加して 5 令になったが、600 ppm 添加飼料を与えたものでは体重の増加が劣り、10 頭のうち 6 頭が 3 眠蚕となった。なお、II を与えたものは体重が順調に増加し、すべての幼虫が 5 令に達した。ただし、別に 800 ppm 添加飼料を与えたところ、10 頭中 2 頭の 3 眠蚕が出現した。

2) キノロンアルカロイドによるカイコの体色変化

各化合物を添加した飼料を、3 令起蚕または 4 令起蚕より就繭まで与えたところ、いずれの場合も就眠するまで幼虫の体色に変化は見られなかった。しかし、それらの幼虫が 4 令または 5 令に達すると、I と II を与えたものに体色の黒色化が認められた (Fig. 2)。黒色化の程度は I が II よりも大きく、同一化合

Fig. 2. Change of integument colour by the oral administration of quinolone alkaloids to *B. mori*. (1 day after third molt)

Left: Control diet was fed to third instar, Right: Diet containing compound I was fed to third instar.

物では 400 ppm より 600 ppm 添加区の方が大きかった。さらに、投与する時期との関係を調べたところ、令の後半期に与えた場合に黒色化が認められ、前半期投与ではわずかに変化するだけであった。なお、III はほとんど黒色化を起さなかった。

つぎに、薬剤添加飼料を与えて体色変化させた 4 令または 5

Fig. 3. Change of integument colour by the oral administration of quinolone alkaloids to *B. mori* (5 days after fourth molt).
Left : Control diet was fed to fourth instar.
Right : Diet containing compound II was fed to fourth instar.

令幼虫を、その後無添加飼料で飼育したところ、4令幼虫では起蚕時の体色がそのまま持続し、幼虫は黒色化したままであった。しかし、5令幼虫では黒色化した体色が日数の経過につれてしだいに変化し、5令後半期になると対照区に比べて全体的に光沢が生じ、星状紋と半月状紋が退色した (Fig. 3)。このような退色化の作用は II が I より強く、II では 600 ppm の方が強かったが、I では逆に 400 ppm の方が強かった。

なお、II と III を 600 ppm 添加した飼料を 4令起蚕より与えた場合には、就眠しても脱皮することができずに死亡する個体が見られた。また、5眠蚕化した5令幼虫において頭部の赤色化が認められた。

考 察

単一化合物によるカイコの眠性変化については、エクダイン類投与により5眠蚕の出現が (MOROHOSHI and IJIMA, 1969)、コウジ酸やアビエチン酸誘導体により3眠蚕の出現が (村越, 1972; 村越・樺本, 1972; 村越ら, 1975, 1976) それぞれ知られている。しかし、同一化合物によって3眠蚕と5眠蚕を誘導しえた例は、著者の知る限り報告されていない。本実験

において見られたキノロンアルカロイドによるカイコの眠性変化は、両者を誘導できたという点で興味深いものがある。

一方、カイコの体色がホルモン支配されていることは、すでに木口 (1972, 1973) により明らかにされている。すなわち、アラタ体摘出により斑紋が黒色化し、幼若ホルモン投与により斑紋の退色化と体色の黄色化が誘起される。本実験において、キノロンアルカロイドを3令または4令時に与えることによって、次令の起蚕時に体色の黒色化が起り、5令の後半においては退色することが観察された。このような起蚕時における体色の黒色化は、アラタ体摘出の場合にやや類似しており、4令時に与えたもののなかから3眠蚕の出現したと考え合わせて興味深い。しかしながら、3令幼虫に与えたときに4令起蚕の体色が黒色化し、5眠蚕の出現が見られたことより、キノロンアルカロイドのカイコの眠性と体色変化におよぼす影響をアラタ体摘出の影響と同一視することはできない。

本実験に用いたキノロンアルカロイドは、1位の置換基 (R) によってカイコの眠性と体色変化におよぼす影響が微妙に異なり、化学構造と生理活性との関係をより深く検討するの必要を感じさせる。また、これらキノロンアルカロイドのカイコに対する作用機構の詳細と他の昆虫に対する影響は、今後に残された問題である。

引 用 文 献

- KAMIKADO, T., C. F. CHANG, S. MURAKOSHI, A. SAKURAI and S. TAMURA (1976) *Agric. biol. Chem.* **40** : 605~609.
木口憲爾 (1972) 日蚕雑 **41** : 407~412.
木口憲爾 (1973) 日蚕雑 **42** : 293~299.
MOROHOSHI, S. and T. IJIMA (1969) *Proc. Jap. Acad.* **45** : 314~317.
村越重雄 (1972) 応動昆 **16** : 111~113.
村越重雄・樺本五男 (1972) 応動昆 **16** : 159~161.
村越重雄・中田 忠・大塚晏央・秋田弘幸・田原 昭・田村三郎 (1975) 応動昆 **19** : 267~272.
村越重雄・磯貝 彰・張 清芬・上門敏也・桜井 成・田村三郎 (1976) 応動昆 **20** : 87~91.

鹿児島県の冬期におけるモモアカアブラムシの発生実態¹

瀬戸口 脩

鹿児島県農業試験場大隅支場

(1977年7月5日受領)

鹿児島県におけるモモアカアブラムシ *Myzus persicae* (SULZER) の発生ピーク時期は、春 (5~6月) と秋 (10~11月) の2回と推察されるが、各種作物は場への有翅虫の飛来は夏期をのぞけば随時みられ (小芦, 1973; 瀬戸口, 未発表)、年間の発生様相は判然としにくい面が多い。なかでも越冬の実態が不明であり、本種の発生生態の把握が困難になっている。

筆者は冬期における発生状況を明らかにする目的で、1972年

1 On the Occurrence of *Myzus persicae* (SULZER) in Kagoshima Pref. in Winter. By Osamu SETOKUCHI (Osumi Branch, Kagoshima Agricultural Experiment Station, Kushira, Kagoshima 893-16)
日本応用動物昆虫学会誌 (応動昆) 第21巻 第4号 : 232~236 (1977)